

## 明 細 書

フェノール樹脂成形材料およびその成形材料で成形されたプーリ

### 技術分野

本発明は、自動車のエンジン部品等に用いられるフェノール樹脂成形材料に関するものであり、さらに詳しくは、耐摩耗性、特に耐ダスト摩耗性を向上したフェノール樹脂成形材料およびその材料により成形された樹脂製プーリに関するものである。

### 背景技術

フェノール樹脂成形材料は耐熱性、寸法安定性に優れていることから、各種分野において金属部品の代替材料として使用されている。自動車分野においても小型軽量化、低コスト化への要求が高まるのに伴ない、各種部品の樹脂化が進められている。特に従来は金属製のものが主だったプーリが樹脂製のものに替りつつあり、種々の形状のものが成形されているが、樹脂製プーリは砂埃等がプーリとゴムベルト間に噛み込んだ状態で使用していると、ベルトとの接触面が摩耗しやすく、従来の金属製プーリに比べ耐用性に劣るという欠点があった。そこで、フェノール樹脂に平均粒子径が $20 \sim 150 \mu\text{m}$ の天然シリカ粉末を配合することにより、耐摩耗性と耐ヒートサイクル性の向上した樹脂製プーリが提唱された（例えば、特開2002-201335号公報）。

しかしながら、該樹脂製プーリは耐ダスト性の向上は見られるものの、耐摩耗性の優れた粒子径の大きなシリカ粉末の影響により金型、成形機等の生産設備への負荷が大きく、設備の寿命が短いという問題があり、更なる改良が求められていた。

## 発明の開示

本発明者らは以上のような従来技術の問題点に鑑み、種々研究を重ねた結果、フェノール樹脂成形材料中にレゾール型フェノール樹脂、無機繊維、カップリング剤処理を実施した、平均粒子径が0.5～15  $\mu\text{m}$ の天然シリカ粉末及びゴム成分を特定の割合で配合させることによって成形品、特にプーリの摩耗性と耐ヒートショック性を維持し、生産設備の高寿命化を見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明は、フェノール樹脂成形材料がレゾール型フェノール樹脂100質量部、無機繊維40～100質量部、カップリング剤処理実施の平均粒子径が0.5～15  $\mu\text{m}$ の天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合することを第一の特徴とするものであり、また、無機繊維がガラス繊維を50質量部以上含むことを第二の特徴とし、天然シリカ粉末の形状が破砕形であることを第三の特徴とするものである。また、本発明は、上記各特徴を有するフェノール樹脂成形材料を用いて成形されたことを特徴とするプーリである。

## 発明の詳細な説明

以下、本発明に関し、プーリ用フェノール樹脂成形材料について詳細に説明する。

本発明に使用されるレゾール型フェノール樹脂はジメチレンエーテル型あるいはメチロール型のいずれでもよく、固形状でも液状でもよい。なかでも耐ヒートショック性を向上させる目的から平均分子量が600～800の固形状のものが好適に用いられる。このレゾール型フェノール樹脂は、本発明において応力緩和材として配合されるゴム成分を均一に分散させる作用があり、また射出成形時における成形圧力を低下させ、プーリの残存応力を小さくする作用を

有することで耐ヒートショック性を向上させるものである。

本件明細書においてフェノール樹脂成形材料の量比は、他に断りのない限り「質量部」で表す。

本発明に使用されるゴム成分は特に限定されないが、ニトリルゴム、アクリルゴム、クロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム及びシリコンゴム等が好適であり、これらのゴム成分は単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。また、ゴム成分はフェノール樹脂100質量部に対して1～15質量部含有することが好ましい。応力緩和効果をもたせ、耐ヒートショック性を向上させるためには、1質量部より多いことが好ましく、応力緩和効果は大きくしたまま製品の表面硬度の著しい低下による耐ダスト摩耗性の低下を防ぐためには15質量部を超えないことが好ましい。

本発明で使用される無機繊維としては、ガラス繊維、カーボン繊維、炭化ケイ素繊維、または、チタン酸カリウム繊維等のウイスカを使用することができ、これらは単独で用いてもよく2種以上を組合せて用いてもよいが、なかでもガラス繊維を無機繊維の50質量%以上としたものが、強度、耐熱性及びコスト等の面で好適である。またこのガラス繊維は、フェノール樹脂との接着性をよくする目的で、カップリング剤（シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤など）で表面処理することが望ましい。

本発明においては、この無機繊維はフェノール樹脂100質量部に対し40～100質量部配合される。プーリとしての実使用においての補強効果を高めるためには40質量部より多いことが好ましく、また、ゴムベルトへの攻撃性が高くなるようにするためには100質量部を超えないことが好ましい。

本発明においては、カップリング剤処理を実施した平均粒子径0.5～15 $\mu$ mの天然シリカ粉末が用いられる。天然シリカは結

晶状態によって結晶シリカと非晶質の溶融シリカに分けられるがそのいずれでもよく、また、天然シリカ粉末の形状として破砕形と円粒形があるが、なかでも破砕形のものは表面に凹凸があるため樹脂との接着表面積を大きくすることができる。

本発明において天然シリカ粉末の処理（表面処理）を実施するために使用するカップリング剤としては、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤等が挙げられる。

そのシラン系カップリング剤としては、ビニルトリクロルシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ （3，4エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトロメトキシシラン等が使用可能であり、これらを単独、又は二種類以上混合して用いることができる。

また、そのチタネート系カップリング剤としては、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、テトラオクチルビス（ジトリデシルホスファイト）チタネート、テトラ（2，2-ジアリルオキシメチル-1-ブチル）ビス（ジトリデシル）ホスファイトチタネート、イソプロピルトリ（N-アミノエチル-アミノエチル）チタネート、ビス（ジオクチルパイロホスフェート）オキシアセテートチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルトリス（ジオクチルパイロホスフェート）チタネート、イソプロ

ピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリドデシルベンゼンスルホニルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、テトライソプロピルビス（ジオクチルホスファイト）チタネート、イソプロピルトリクミルフェニルチタネート等が使用可能であり、これらを単独、又は二種類以上混合して用いることができる。

シラン系カップリング剤でもチタネート系カップリング剤でもかまわないが、シラン系カップリング剤のほうが、より好ましい。

さらに、カップリング剤処理を実施することによりフェノール樹脂との接着強度を向上し、プーリの可動による摩擦抵抗によるシリカ粉末の脱落を防止できる。また、材料の表面硬度向上の効果を大きくし、耐ダスト性の低下を防ぐためにはシリカ粉末の平均粒径が  $0.5 \mu\text{m}$  より大きいことが好ましく、プーリの耐摩耗性を向上させ、プーリ成形時に使用する金型、射出成形機等の生産設備への負荷を小さくし、設備の摩耗による寿命の低下を防ぐためには、 $15 \mu\text{m}$  より小さいことが好ましい。

カップリング剤は、シリカ粉末 100 質量部に対して  $0.5 \sim 3$  質量部配合することが好ましい。天然シリカ粉末と樹脂との一体化を促進し、接着強度を向上させ、耐摩耗性等の十分な効果を与えるためには  $0.5$  質量部より多いことが好ましく、得られた製品の外観を損なわないためには、3 質量部を超えないことが好ましい。

天然シリカ粉末は、フェノール樹脂 100 質量部に対して  $30 \sim 90$  質量部配合することが好ましい。プーリ表面におけるシリカ粉末の割合の不足を防ぎ耐摩耗性に十分な効果を与えるためには 30 質量部より多いことが好ましく、相対的な樹脂量の減少によるフェノール樹脂とシリカ粉末との接着力の低下を防ぎ、シリカ粉末がプーリ表面から脱落しやすくなることをおさえるためには、90 質量

部を超えないように配合することが好ましい。

以上の説明のとおり、本発明においては、レゾール型フェノール樹脂、無機繊維、カップリング剤処理を施した $0.5 \sim 15 \mu\text{m}$ の平均粒子径の天然シリカ粉末及びゴム成分を特定の割合で含有する樹脂組成物とすることにより、すなわち各構成の組み合わせにより所期の目的を達成することができる。

本発明の成形材料には、所望により従来フェノール樹脂成形材料において慣用されている各種添加剤、例えばステアリン酸カルシウム等の離型剤、酸化マグネシウムなどの硬化促進剤、ヒンダーフェノール系の酸化防止剤、ヒンダーアミン系の光安定剤、ベンゾトリアゾール系の紫外線吸収剤及び着色剤などを添加することができる。さらに、本発明の成形材料には綿布繊維、アラミド繊維等をはじめとする有機繊維を、本発明の目的を妨げない範囲で添加することができる。本発明の成形材料は、加圧ニーダー、二軸押出機、ヘンシェルミキサー及びミキシング熱ロール等で加熱混練し、パワーミル等を用いて粉砕することによって製造することができ、また公知の成形方法、例えば射出成形、トランスファー成形及び圧縮成形等の方法によって所望形状のプーリを成形することができる。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。尚、各特性の測定は以下にしたがって評価した。

#### (1) スパイラルフロー

以下の条件で渦巻き線香状の成形品をトランスファー成形し、その渦の長さをスパイラルフロー値とした。

金型：ポット直径 $100\text{mm}$  ピッチ $18\text{mm}$  長さ $1000$

m m

成形条件：金型温度 165℃ 成形圧力 5.3 MPa 試料 50 g

(2) 曲げ強さ、曲げ弾性率

JIS K 6911 に準拠し、曲げ強さ、曲げ弾性率を測定した。

(3) ロックウェル硬度

JIS K 6911 に準拠し、ロックウェル硬度を測定した。

(4) ざらつき摩耗体積

JIS K 7204 による摩耗試験において、2000 回転までの減少体積を測定した。

(5) プーリダスト試験（プーリ摩耗性、ベルト攻撃性）

ダスト量  $1 \text{ kg/m}^3$ 、回転数 0~7000 rpm、荷重 980 N の条件でプーリダスト試験を行い、400 hr 可動後の摩耗状態を確認し、ゴムベルトとの摺動面であるプーリ外周溝部に摩耗が認められないものには「良」、摩耗が認められるものについては「不良」とした。また、ゴムベルトへの攻撃性については、攻撃性の認められないものには「良」、認められたものには「不良」とした。

(6) 耐ヒートショック性

-40 及び 120℃ 各 30 min を 1000 サイクル実施後のクラックを確認し、クラック発生のないものには「良」、またクラック発生が確認されたものは「不良」として示した。

(7) ノズルチップ摩耗

射出成形機に簡易ノズルチップ（材質：S-45C）を取り付け、材料を 100 g/ショットを 300 回実施したときのノズルチップ摩耗量を測定した。

実施例 1

ジメチレンエーテル型レゾール樹脂〔旭有機材工業（株）製、数平均分子量 800〕100 質量部、ガラス繊維〔日本電気硝子（株）製〕75 質量部、天然シリカ粉末〔（株）龍森製、平均粒子径 1.5  $\mu\text{m}$ 、カップリング剤処理済み〕65 質量部、ニトリルゴム〔JSR（株）製、PNC-38〕12 質量部、消石灰 6 質量部、酸化マグネシウム 5 質量部、ステアリン酸亜鉛 5 質量部を配合し均一に混合した後、熱ロールにて均一に加熱混練してシート状にし、冷却後パワーミルで粉碎しグラニュール状の成形材料を製造した。

得られた成形材料を、

シリンダー温度：前部 85℃、後部 50℃、

金型温度：180℃、

硬化時間：60 秒

の条件で射出成形を行い、性能評価用試験片及びプーリを作製した。得られた試験片について、曲げ強さ、曲げ弾性率、ロックウェル硬度及びざらつき摩耗体積を測定した。また得られたプーリについて、プーリダスト試験によってプーリ摩耗性及びベルト攻撃性を評価し、さらには耐ヒートショック性を評価した。また、ノズルチップ摩耗について、試験片作成後、試験用ノズルチップを装着し、材料の射出のみを 300 回繰り返し実施し、ノズルチップに付着している材料を全て取り払い、試験前後の重量差をノズルチップ摩耗量とした。その結果を表 1 に示す。

実施例 2～3 及び比較例 1～10

配合割合を表 1 に示すように変えた以外は実施例 1 と同様にして実施し、成形材料を製造したのち各試験片及びプーリを作製し、性能を評価した。その結果を表 1 に示す。

表 1 の結果より、実施例 1～3 において、本発明のフェノール樹脂成形材料を用いた成形品は、プーリダスト試験においても摩耗が



見られないことから耐ダスト性に優れ、耐ヒートショック試験においてもクラックが発生せず、耐ヒートショック性に優れていることが確認された。

さらに、ノズルチップ摩耗試験においても比較例の 1 / 10 ~ 1 / 50 まで低減でき、設備への負荷低減効果も大きく、実用性に富んでいることが確認された。一方、比較例 1 ~ 6 で平均粒子径が 25 ~ 150  $\mu\text{m}$  の天然シリカ粉末を用いた場合は、カップリング剤処理の有無にかかわらず、ノズルチップ摩耗が大きく、設備寿命の点で不具合を生じた。比較例 7 ~ 9 で平均粒子径が 0.5 ~ 10  $\mu\text{m}$  でカップリング剤処理未実施の天然シリカ粉末を用いた場合は、摩耗体積が大きくプーリダスト試験において摩耗が見られ、耐ダスト性が悪かった。また比較例 10 で平均粒子径が 0.5  $\mu\text{m}$  より小さいものを用いた場合はスパイラルフロー性、耐ダスト性に劣り、特にプーリ摩耗が悪かった。

本発明に従えば、生産設備に負荷をかけることなく、耐ダスト性に優れた樹脂製プーリを得ることができ、軽量化の要求される自動車・産業機械用の金属プーリからの代替を大幅に促進するものである。

(表 1)

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9	比較例 10
ジメチルエーテル型リン脂質	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ガラシ纖維	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
天然シリカ粉末 $0.5\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $1.5\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $10\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $25\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $50\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $150\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $25\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $50\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $150\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-
天然シリカ粉末 $0.5\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-
天然シリカ粉末 $1.5\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-
天然シリカ粉末 $10\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-
天然シリカ粉末 $0.2\mu m$ ( $\text{CaF}_2$ リソグ処理品)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
ニトリゲル	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
消石灰	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
酸化マグネシウム	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ステアリン酸亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
スライムロー (mm)	420	500	520	480	480	520	475	480	530	470	490	510	280
曲げ強さ (MPa)	163	166	158	156	153	135	162	158	142	160	159	152	143
曲げ弾性率 (MPa)	13,800	14,000	13,500	14,200	13,800	13,400	14,100	14,000	13,800	14,000	14,000	13,900	13,900
モックアップ硬度 (Hスケール)	101	101	100	99	99	97	100	99	97	101	101	100	102
ざらつき摩耗体積 ( $mm^3$ )	38.2	36.5	33.6	34.7	36.2	35.9	32.3	33.0	31.8	69.5	64.8	53.2	68.2
ブリーディング試験 ブリーディング性 ハート攻撃性 耐ヒドロキシ性	良 良 良 良	良 良 良 良	良 良 良 良	良 良 良 良	良 良 良 良	良 良 良 良	良 良 良 良	良 良 良 良	良 良 良 良	不良 良 良 良	不良 良 良 良	不良 良 良 良	不良 良 良 良
1.5%シリカ粉消費量 (mg)	0.02	0.03	0.06	0.66	0.83	1.07	0.72	0.93	1.05	0.03	0.03	0.10	0.02

## 発明の効果

本発明のフェノール樹脂成形材料は以上説明したように、耐ダスト摩耗性及び耐ヒートショック性に優れ、機械的強度にも優れた成形品が得られ、生産設備への負荷低減により実用性を向上させたため、特にプーリ用材料に極めて好適である。

## 請 求 の 範 囲

1. レゾール型フェノール樹脂100質量部に対し無機繊維40～100質量部、カップリング剤処理を施した平均粒子径が0.5～15 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合してなるフェノール樹脂成形材料。

2. レゾール型フェノール樹脂100質量部に対し無機繊維40～100質量部、カップリング剤処理を施した平均粒子径が0.5～15 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合してなるフェノール樹脂成形材料であって、無機繊維がガラス繊維を50質量%以上含むことを特徴とするフェノール樹脂成形材料。

3. レゾール型フェノール樹脂100質量部に対し無機繊維40～100質量部、カップリング剤処理を施した平均粒子径が0.5～15 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合してなるフェノール樹脂成形材料であって、天然シリカ粉末の形状が破砕形であることを特徴とするフェノール樹脂成形材料。

4. レゾール型フェノール樹脂100質量部に対し無機繊維40～100質量部、カップリング剤処理を施した平均粒子径が0.5～15 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合してなるフェノール樹脂成形材料であって、無機繊維がガラス繊維を50質量%以上含み、天然シリカ粉末の形状が破砕形であることを特徴とするフェノール樹脂成形材料。

5. 請求項1～4のいずれかに記載のフェノール樹脂成形材料を用いて成形されたことを特徴とする樹脂製プーリ。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001313

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> C08L61/06, C08K7/04, C08K9/00, F16H55/48 //(C08L61/06, C08L21:00)  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> C08L1/00-101/16, C08K3/00-13/08, F16H55/48  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-219797 A (Fudo Kabushiki Kaisha), 08 August, 2000 (08.08.00), Claims 1 to 6; Par. Nos. [0017] to [0018], [0023] (Family: none)	1-5
Y	JP 60-124646 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 03 July, 1985 (03.07.85), Full text (Family: none)	1-5
Y	JP 2003-268197 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), Claims 1 to 6; Par. Nos. [0011], [0013], [0017] (Family: none)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 April, 2005 (04.04.05)		Date of mailing of the international search report 26 April, 2005 (26.04.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer  Telephone No.
Facsimile No.		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001313

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-217818 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 19 August, 1997 (19.08.97), Claims 1 to 4; Par. Nos. [0007], [0012] & EP 794361 A1 & US 5797819 A & KR 97062413 A	1-5
Y	JP 2002-201335 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd., Koyo Seiko Co., Ltd.), 19 July, 2002 (19.07.02), Claims 1 to 4; Par. No. [0008] & EP 1219681 A1 & US 2002123557 A1	1-5
Y	JP 1-172446 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 07 July, 1989 (07.07.89), Full text (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. <sup>7</sup> C08L 61/06, C08K 7/04, C08K 9/00, F16H 55/48 // (C08L 61/06, C08L 21:00)		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. <sup>7</sup> C08L 1/00-101/16, C08K 3/00-13/08, F16H 55/48		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-219797 A (フドー株式会社) 2000.08.08 請求項1-6, [0017]-[0018], [0023] (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 60-124646 A (住友ベークライト株式会社) 1985.07.03 全文 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2003-268197 A (住友ベークライト株式会社) 2003.09.25 請求項1-6, [0011], [0013], [0017] (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.04.2005		国際調査報告の発送日 26.4.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 吉宗 亜弓 4 J 3130 電話番号 03-3581-1101 内線 3457

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-217818 A (光洋精工株式会社) 1997.08.19, 請求項 1-4, [0007], [0012] & EP 794361 A1 & US 5797819 A & KR 97062413 A	1-5
Y	JP 2002-201335 A (旭有機材工業株式会社, 光洋精工株式会社) 2002.07.19, 請求項 1-4, [0008] & EP 1219681 A1 & US 2002123557 A1	1-5
Y	JP 1-172446 A (住友ベークライト株式会社) 1989.07.07, 全文 (ファミリーなし)	1-5